

东北电网四统一高频保护专用收发信机运行情况分析

孙 刚 东北电网调度通信中心 (110006)

摘要 本文对东北电网使用四统一高频保护专用收发信机过程中出现的不正确动作情况进行了分析。针对装置出现的问题提出了改进方法。

前言

近年来,东北电网为提高电网的稳定水平,在 220kV 线路广泛采用双套高频保护,可见高频保护运行的好坏,直接影响着电网的安全。

四统一高频保护专用收发信机自 1987 年鉴定以来,以其输入、输出阻抗稳定,防卫度高,发信谐波电平低和带远方起动回路等一系列优点,取代了老收发信机,在东北电网得到了广泛应用,东北电网目前主要使用以下几种四统一高频保护专用收发信机:(1)南京有线电厂生产的 GSF-6A 收发信机;(2)扬州电讯仪器厂生产的 YEX-1 型收发信机;(3)许继公司生产的 SF-500 型收发信机;(4)阿城继电器厂生产的 SF-7 型收发信机。但是运行情况表明,随着微机保护、集成电路保护的大量采用,微机保护、集成电路保护的继电部分异常相对减少,而收发信机的异常却相对增多。为了总结经验,本文从不正确动作情况、存在问题、改进措施等几个方面,对东北电网使用的四统一高频保护专用收发信机进行分析,供同行参考。

1 不正确动作情况

1.1 1991 年 8 月 29 日热虎线发生单相永久性接地,当虎石台侧重合到永久性故障时,01 型微机高频保护(配 YBX-1 型收发信机)拒动。原因是收发信机与保护接口回路未按四统一要求设计,对侧断路器在断位时不闭锁远方起动回路,当虎石台侧重合到永久性故障时,起动发信并使对侧远方起动发信,闭锁了本侧高频保护。

1.2 1991 年 9 月 23 日辽平"2 线发生单相故障,当时辽电侧断路器在断位,和平变侧 JCJ-8011 型高频保护(配 YBX-1 型收发信机)拒动。原因同 1.1。

1.3 1993 年 4 月 4 日温海线海林侧 11 型微机高频保护(配 YBX-1 型收发信机)在区外温穆线故障时误动。从微机保护打印的报告可看出正方向(海林变侧)停信并出口,反方向(温春变侧)发信并没停信,可见微机保护动作正确,是收发信机造成的误动。误动原因不明。

1.4 1993 年 4 月 11 日西郊变合西乙线 11 型微机高频保护(配 YBX-1 型收发信机)在区外故障时误跳。原因是合心变侧收发信机不发信(正常交换信号时发现过不发信现象)。

1.5 1993 年 4 月 12 日辽阳变 I 母线故障,而接在 II、III 母线上的辽红东线红一变侧,辽首甲线首山变侧 11 型微机高频保护(配 SF-500 型收发信机)误动。从微机保护打印的报告可看出正方向(红一变侧、首山变侧)停信并出口,反方向(辽阳变侧)发信并没停信,可见微机保护动作正确,是收发信机造成的误动。误动原因不明。

1.6 1993 年 7 月 19 日虎石台变平虎线 YBX-1 型收发信机晶振盘的电容 C5 击穿,使 15V 电源消失,区外故障时收发信机未发信,造成对侧相差高频保护误动。

收稿日期:1995-10-04

1.7 1993年10月18日东风变东兴线JCGX-2型集成电路相差高频保护(配YBX-1型收发信机)在东风变低压侧故障时误动。确切原因未查出,怀疑是收发信机抗干扰能力差(当时通讯、远动设备均因过电压烧损若干插件)。

1.8 1994年2月3日牡北变牡北甲线相差高频保护(配SF-7型收发信机)在区外故障时误动作。原因是收发信机的中频滤波器特性不好,使通过的信号出现较高幅值的拖尾,该拖尾和对侧信号发生拍频,使收信出现间隙,造成高频保护误动。

1.9 1994年4月2日庄河变岩庄线11型微机高频保护(配SF-500型收发信机)在区外故障时误动。原因是岫岩侧收发信机逆变电源损坏,区外故障时未能及时发出闭锁信号,导致对侧高频误动。

1.10 1994年7月6日海林变温海线11型微机高频保护(配YBX-1型收发信机)在区外故障时误动。原因是温春变侧收发信机未发信。

1.11 1995年1月3日和平变平虎线JGX-11D型相差高频保护(配YBX-1型收发信机)在清虎线故障时误动,原因是收发信机前置放大盘中R20电阻偏大,使自发自收电平太低,当区外故障时,仅收到对侧信号,引起和平变侧误动。

1.12 1995年2月17日红旗变火红甲线11型微机高频保护(配GSF-6A型收发信机)在区外正方向故障时误跳。原因是收发信机触发盘JC1(CF741)和JC3(14575)芯片软击穿,使收信继电器抖动,造成本次误动。

1.13 1995年4月23日和4月30日清河厂清铁线分别发生单相接地故障,清河厂清铁线11型微机高频保护(配GSF-6A型收发信机)拒动。原因是清河厂收发信机触发盘JC3(14575)芯片特性不好,使收信继电器动作慢,造成微机高频保护拒动。

1.14 1995年8月5日大成变繁大南线JGX-11D型相差高频保护(配YBX-1型收发信机)在铁繁东线故障时误动。原因是收发信机逻辑盘的试验按钮短接,相当于自发自收,造成本次误动。

2 存在问题及改进措施

2.1 GSF-6A型

2.1.1 交换信号时,触发盘的表头不立即回到零,且3dB告警灯亮。此时若本线发生故障,由于收信继电器不能立即动作,对相差高频保护将会误动,对高频闭锁保护将会拒动。原因是触发盘调整双运算放大器JC3(14575)零漂的电阻R14选择不当,目前为470kΩ。解决方法:将R14改为100kΩ。

2.1.2 在通道正常情况下交换信号,触发盘3dB告警灯亮。原因是触发盘JC4的#7管脚信号(收信切换)比#6管脚信号(收信电平)来的快,3dB告警回路如图1所示。解决方法:在R25两端并4.7μF电解电容。

2.1.3 交换信号时,被叫侧发20~30s。此缺陷将使高频保护在区外故障时误动。为解决收发同频率产生的拍频问题,GSF-6A型收发信机收信回路按时分制工作(采用门控电路),即本侧发信时,收信回路只收本侧信号,不收对侧信号;本侧停信时,才收对侧信号。但是经试验发现门控电路由发信转停信时有0.5ms的间隙,实测收信回路对方波的展宽为0.5ms左右。理论上讲,收信回路的展宽时间必须大于门控电路切换间隙时间,否则将导致交换信号时被叫侧发20~30s。制造厂只规定收信回路展宽时间小于0.8ms,未规定应大于多少,不合理。解决方法:将触发盘电容C7(0.22μF)焊上,C8由200pF改为430pF。

2.1.4 直流电源抗干扰能力差,解决方法:分别在直流入口处正对地和负对地分别加0.47μF

电容。

2.1.5 接口盘中FX(发信)、TX(停信)、TXW(位置停信)、TXB(其它保护停信)灯不带自保持,在高频保护出现不正确动作时,不利于区分是保护装置问题,还是收发信机问题。解决方法:增加自保持回路。

2.1.6 面板上无远方起动投入插头。检验收信回路时,为防止远方起动倒灌,必须将逻辑和接口盘拔出,很不方便。解决方法:在面板上增设远方起动投入插头。

2.1.7 当收到的对侧电平较大(如大于22dB),本侧信号与对侧信号在功放盘相叠加,有可能会超过-30V电源电流过载保护动作值,该保护动作后立即切断-30V电源(现场已发现过交换信号时,-30V电源下降到零的现象),会使高频保护误动。制造厂建议:当接收电平大于22dB时,在线路两侧发信滤波盘上各增加一个4.5dB的T型衰减器(制造厂提供),这种方法不理想,一是两侧各增加了一个衰减器,多了两个故障点;二是浪费功率。解决方法:(1)取消电源电流过载保护(即去掉逆变电源的BG22和BG45);(2)对短线路降低发信功率;(3)提高电源带负载能力。

2.2 YBX-1型

2.2.1 功放盘设有过激励保护,当功放输出过高时,使功放输出降低。若该保护的整定点不合适,会使功放输出不准确,导致保护误动。解决方法:取消过激励保护,即将功放盘的电阻R18焊开。

2.2.2 直流电源瞬时停电后,逆变电源不能立即恢复,不满足反措要求。原因是电源盘的“启动”开关不是自锁开关。解决方法:用自锁开关。

2.2.3 自发自收电平较低,有可能使高频保护在区外故障时误动。通道加-5dB(即灵敏启动电平)时,高频解调盘CZ2为 $-41 \pm 1\text{dB}$,自发自收时高频解调盘CZ2为 $-31 \pm 3\text{dB}$ 。如通道加灵敏启动电平时,高频解调盘CZ2按正偏差考虑,即 -40dB ,而自发自收时高频解调盘CZ2按负偏差考虑,即 -34dB 。两者之差为6dB,按可靠启动电平比灵敏启动电平高3dB考虑,相当于裕量只有3dB,不满足裕量应大于9dB的要求。解决方法:将自发自收裕量调到大于9dB。

2.2.4 调整自发自收时裕量靠改变前放盘的电阻R20,这不仅阻抗匹配性差,且容易产生自激,制造厂规定R20不能小于 680Ω (正常为 $1\text{k}\Omega$)。改进方法:自发自收时裕量靠调整T型衰减器。

2.2.5 功放盘的功放管经常损坏。本装置功放采用桥型放大电路,装置出厂前两个半桥是对称的,不存在直流耦合(B2初级线圈中不应有直流),但使用一段时间后,由于两个半桥元器件老化的速度不一致,有可能出现不平衡,从而在突然发信时,二半桥出现“互生导通”现象,烧坏功放管。解决方法:在功放盘变量器B2的端子1与引线间串入 $4.7\mu\text{F}$ 的电容,以切断二半桥之间的直流耦合。

2.2.6 抗干扰能力差,应作如下几方面改进:

- (1)装置端子T1与T2应相连,并可靠接地。
- (2)各分盘面板与机壳应可靠连接。

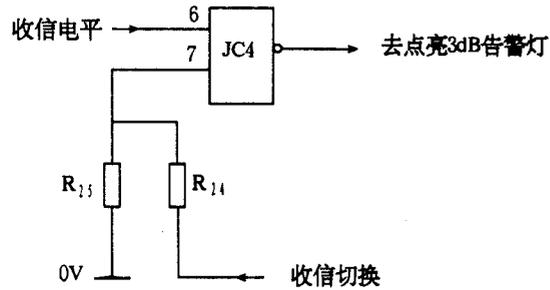


图1 3dB告警回路

(3)前置放大、晶振合成盘的0V与地之间应并联焊接两只 $0.01\mu\text{F}$ 的电容。

(4)分盘的背板应加装屏蔽铜板。

2.2.7 电平正常灯的含义不明确。对侧发信,通道衰耗增大3dB时,本侧电平正常灯灭;若通道衰耗未增大3dB时,该灯亮。该灯相当于常规保护的3dB告警灯,但用法恰好与常规保护相反。解决方法:将收讯起动盘的发光二极管BG31接至 -15V 。

2.2.8 逆变电源盘上的BG48、BG49参数选择不合适,经常损坏。解决方法:取消BG48、BG49。

2.2.9 接口盘中JC2(MC1558U)易损坏。原因是JC2的#7管脚输出变低电位(-15V)时,J4线圈阻抗为 $2\text{k}\Omega$ 左右,JC2输出流过电流为 $30\text{V}/2=15\text{mA}$,比较大,易损坏JC2。解决方法:在JC2的#7管脚与J4的#3管脚之间串 $1\text{k}\Omega$ 电阻。

2.3 SF-500型

2.3.1 发生锁相环失锁时,直接去停信,不发装置异常中央信号。若收发信机本身异常(包括锁相环失锁)就停信,则在区外故障时,将导致保护误动。解决方法:发生锁相环失锁时,发装置异常中央信号,然后由运行人员将高频保护退出。

2.3.2 高频通道录波直接接在高频通道上,由于高频通道信号频谱较广,不利于事故分析。解决方法:高频通道录波接在线路滤波插件的里侧。

2.3.3 频率显示不准。原因是出厂时发信功率按20W整定,而现场发信功率按10W调整,数码管感受到的信号太小。解决方法:将线路滤波插件的电阻由 $17.2\text{k}\Omega$ 改成 $5.6\text{k}\Omega$ 。

2.3.4 解调输出盘中收信指示灯不带自保持,不利于分析事故。解决方法:将收信指示灯改成带自保持。

3 结论

本文对东北电网使用的四统一高频保护专用收发信机所出现的不正确情况进行了分析,针对存在的问题提出了改进方法。这些改进方法都经过了现场或实验室的试验,证明对装置的改进是成功的。

《电子与仪表技术》1996年征订启事

《电子与仪表技术》创刊于1973年,由浙江省电子学会、浙江省仪器仪表学会、杭州市电子学会、杭州市仪器仪表学会和杭州市电子仪表工业公司技术情报站联合主办。该刊是一份电子仪表行业的技术期刊,主要刊载国内外电子仪表专业技术方面的发展动态、新技术、新产品、新工艺、新材料和计算机技术及其应用方面的文章等。主要栏目设有:发展与综述、电子技术、仪表技术、自动化技术、计算机技术及应用、工艺、调研报告、讲座、译文、技术市场、新产品介绍、企业介绍、简讯等。

编辑部地址:杭州市文三路黄姑山路杭州自动化技术研究院内

邮 编:310012

电 话:(0571)8074364-1205

帐 户:杭州自动化技术研究院技术信息部

帐 号:4550105150009209

开 户 银 行:中行杭州高新支行

《电子与仪表技术》编辑部

《继电器》1996年 第1期 61